

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/020918 A1**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>:  
25/00, 40/00**F25B 6/04,**(74) Anwälte: GRONER, Manfred usw.; Isler & Pedrazzini  
AG, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2002/000470

(22) Internationales Anmeldedatum:

28. August 2002 (28.08.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

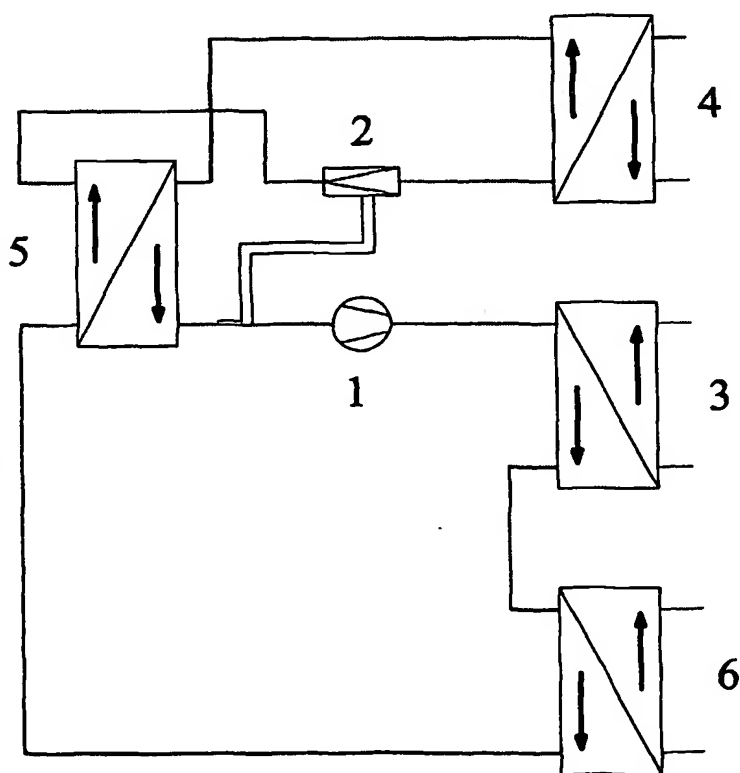
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): MEISTER REMO BMS-ENERGIEANLA-  
GEN AG [CH/CH]; Im Rosshaag, CH-3812 Wilderswil  
(CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEISTER, Remo  
[CH/CH]; Im Mätteli, CH-3658 Merligen (CH).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TWO-STAGE EVAPORATION SYSTEM COMPRISING AN INTEGRATED LIQUID SUPERCOOLER AND A SUC-  
TION VAPOUR SUPERHEATER ACCORDING TO FREQUENCY-CONTROLLED MODULE TECHNOLOGY(54) Bezeichnung: ZWEISTUFENVERDAMPFUNG MIT INTEGRIERTER FLÜSSIGKEITSUNTERKÜHLUNG UND SAUG-  
DAMPFÜBERHITZUNG IN FREQUENZGESTEUERTER MODULTECHNIK(57) Abstract: The aim of the invention is to im-  
prove a refrigerating installation in such a way as  
to achieve high operating reliability, and savings in  
terms of energy and cost, in cooling circuits con-  
taining a cooling agent (cooling sols). To this end,  
said refrigerating installation is provided with fre-  
quency-controlled cooling units (11) in the form of  
modules comprising an integrated two-stage evap-  
orator provided with a liquid supercooler and a suc-  
tion vapour superheater (4/5).(57) Zusammenfassung: Verbesserung einer  
Kälteanlage für hohe Betriebssicherheit, Energie-  
und Kosteneinsparung in Kältekreisläufen mit  
Kälteträger (Kühlsolen) durch frequenzgeregelte  
Kältesätze in Modulbauweise (Kältesatz) (11)  
mit integriertem Zweistufenverdampfer mit  
Flüssigkeitsunterkühler und Saugdampfüberhitzer  
(4/5).



SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD,

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Titel:**

Zweistufenverdampfung mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung in frequenzgesteuerter Modultechnik

**Technisches Gebiet:**

Kühl- und Tiefkühlanlagen, Kältetechnik, Kältemaschine für Kühl- und Heizbetrieb, Kälteanlagen, Kältesätze, Wärmepumpen, Energierückgewinnung, Abwärmenutzung: Modultechnik, welche zum Kühlen und / oder Heizen von diversen Medien wie Flüssigkeiten, Luft, Gasen oder anderen Energieträgern verwendet wird.

**Stand der Technik:**

Frequenzgesteuerte Kältemittelverdichter, Kältesätze, Unterkühlung, Energiespeicherung sind einzeln, aber nicht in der Kombination, wie hier vorgestellt, bekannt und kennen in dieser Kombination auch den Einsatz des neu erfundenen und hier auch zum Patent angemeldeten Zweistufenverdampfers mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung nicht.

Stand der Technik sind auch Anlagen mit einstufiger Unterkühlung, Saugdampfüberhitzung, Direktverdampfungsanlagen für Kältemittel, Wärmeträger-Kühlanlagen (Sekundärkühler), Kaskadenkühlanlagen, Boosterkühlanlagen, Kühlanlagen mit Trockenexpansion (trockener Verdampfer), Thermosyphonsysteme (überflutete Verdampfer) und Kältesätze.

Der Einsatz von frequenzgesteuerten Kältemittelverdichtern, modularem Aufbau von Kältesätzen, Unterkühlung und Energiespeicherung dienen bis heute nicht dafür, dass man so kleine Kältemittelverdichter, wie hier vorgestellt, einsetzen und damit sehr hohe Leistungsspitzen eines geforderten Kältebedarfs direkt über die erzeugte mechanische Kälteleistung abdecken kann.

Nur die Kombination von Zweistufenverdampfung mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) in frequenzgesteuerter Modultechnik (10 / 11) mit mehrstufiger Unterkühlung (6) garantiert die Erreichung der nachfolgenden Ziele.

**Detaillierte Darstellung der Erfindung:**

Ziel der Erfindung ist es, bei Kühl-/Tiefkühlanlagen, Kältemaschinen für Kühl- und Heizbetrieb, Kälteanlagen, Kältesätzen, Wärmepumpen und allen Anlagen mit Einsatz von Kältemittel und Kälteträgern folgendes zu erreichen: Tiefer Energieverbrauch, hohe Betriebssicherheit, hohe Verfügbarkeit der Kälte, geringe Servicekosten, schnelle Reaktionszeit (bis der Schaden behoben ist, egal welcher Art der Schaden ist), einfache Anlagentechnik, einfacher Systemausbau, günstige Investitionskosten, Schutz der Investition, grosse Unabhängigkeit (von Produkten, Kältemittel, etc.).

Die COP-Werte und die Betriebssicherheit drastisch zu erhöhen, die Unterhalts-, Betriebs- und Investitionskosten drastisch zu senken, die Möglichkeit, sehr kleine Kältemittelverdichter (1) im Verhältnis zur maximal abzuführenden Kälteleistung einzusetzen, über den grössten Zeitraum eines Standard-Kühlungsprozesses mit sehr hohen Wirkungsgraden und sehr kleinen Kältemittelverdichterleistungen die Kälteleistung zu erzeugen und dabei sehr hohe Kälteleistungsspitzen abzudecken (Verhältnis von Minimalbedarf zum Durchschnittsbedarf und Maximalbedarf an Kälteleistung über einen kurzen oder langen Zeitraum betrachtet).

Im weiteren sind obige Ziele mit sehr wenig einzusetzenden Komponenten (9) und kältetechnischen Hilfsstoffen sowie einem Minimum an benötigtem Kältemittel zu erreichen.

Die Kälteenergie zu Zeiten zu erzeugen und zu speichern (12), in denen wenig Kälteenergie benötigt wird (27).

Diese Energie (27) zur Abdeckung von Kälteleistungsspitzen zu verwenden und dadurch einen gleichmässigeren Energieaufwand und -Bedarf und gleichmässigeren Betriebszustände (längere Laufzeiten mit weniger EIN / AUS-Zyklen der Verdichter) zu erhalten

Die Erfindung beruht auf der Kombination und Weiterentwicklung obiger Systeme in modular aufgebauten Kälteanlagen (11) (Kältesätzen).

**Modultechnik**

Unter Modultechnik (11) (Kältesätze) verstehen wir eine anschlussfertige Kälteanlage pro Modul (11) (Kältesatz) wobei die Module (11) parallel miteinander zu einem Kältesystem verbunden werden.

Verschiedene Leistungsgrössen von Modulen (11) werden eingesetzt und es können mehrere Module (11) an ein Kältesystem angeschlossen werden.

Je nach Bedarf kann für ein System mit einem oder mehreren Modulen (11) begonnen und dieses später durch weitere Module (11) ausgebaut werden.

Es können mehrere Systeme miteinander kombiniert werden und die einzelnen Module (11) sind transportabel und anschlussfertig.

Durch den Einsatz der Frequenzregelung (10) und der Parallelschaltung der Module (11) können für heute übliche Prozesse, mit wesentlich kleineren Kältemittelverdichtern (1), Spitzenlasten abgedeckt werden.

Die Kältemittelverdichterleistung wird durch den Einsatz eines speziellen, zweistufigen Verdampfers mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) wesentlich gesteigert.

Infolge der Modultechnik (11) erhöht sich die Verfügbarkeit der maschinell erzeugten Kälte wesentlich gegenüber üblicher Einzel- oder Verbundanlagen.

Beim Ausfall eines Kältemoduls (11) wird die fehlende Kälteleistung über die Drehzahlerhöhung der anderen Kältemittelverdichter (Frequenzregelung) (10) teilweise oder ganz kompensiert.

Durch den Einsatz der speziellen Zweistufenverdampfertechnik mit integriertem Flüssigkeitsunterkühler / Saugdampfüberhitzer (4 / 5) und einer Zwei- oder Mehrstufenunterkühlung (6) ist es uns möglich, einen Teil der geforderten Kälteleistung in der Zeit zu erzeugen und zu speichern (12 / 27), in der wenig Kältebedarf herrscht und in der Zeit von grossem Kältebedarf zur Deckung dieser Spitzenlasten für die Leistungssteigerung durch die externe Unter-

kühlungsstufe (6 / 27) bereit zu stellen, ohne dass eine tiefere Verdampfungstemperatur (31) während der Speicherung nötig ist.

Die gespeicherte Kälteenergie (12 / 27) dient dabei zur Flüssigkeitsunterkühlung des Kältemittels (externe Unterkühlung) (6 / 27).

Andere Energiequellen können ebenfalls zur Kältemittelunterkühlung (6) herangezogen werden.

Eine weitere Stufe der Flüssigkeitsunterkühlung des Kältemittels wird mittels Verdampfung des Kältemittels und Saugdampf der Kälteanlage (interne Unterkühlung) (5) realisiert.

Die Erfindung dieses Verdampfungsprozesses mit Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampf-überhitzung (4 / 5) begründet sich auf folgendem:

**Bekannt:**

Bekannt sind Trockenexpansionssysteme (trockener Verdampfer) mit Einspritzventil, bei dem ein überhitztes und gasförmiges Kältemittel den Verdampfer verlässt (20).

Bekannt sind Thermosyphonsysteme (überfluteter Verdampfer), bei denen flüssiges Kältemittel in den Verdampfer geführt wird und überhitztes, gasförmiges oder nicht überhitztes und mit Flüssigkeitsanteilen versehenes Kältemittel in einen Abscheider strömt und von dort gasförmig und ohne Flüssigkeitsanteile zum Kältemittelverdichter geführt wird.

Bekannt sind Kältesysteme, bei denen ein Wärmeaustausch zwischen gasförmigem und flüssigem Kältemittel zur Unterkühlung der Flüssigkeit und zur Überhitzung des Saugdampfes realisiert wird (Flüssigkeits-Saugdampf-Wärmetauscher).

Bekannt sind Kombinationen mit Abwärmenutzung und Kaskaden-Kälteanlagen

**Neu:**

Neu an unserer Erfindung ist, dass ein Verdampfungssystem mit Trockenexpansion als überfluteter Verdampfer (4) eingesetzt wird, bei dem das Kältemittel den Verdampfer in der ersten Stufe mit Flüssigkeitsanteilen verlässt (21).

Neu an unserer Erfindung ist, dass das Kältemittel als Flüssigkeits-/Gasgemisch mit hohem Gasanteil in eine zweite Verdampfungsstufe (5 / 21) eintritt (trockener Verdampfer), bei der eine Restverdampfung mit anschliessend hoher Überhitzung des Kältemittels (22) und einer gleichzeitigen Unterkühlung des flüssigen Kältemittels auf der zweiten Seite des Wärmetauschers stattfindet (23).

Neu an unserer Erfindung ist, dass das verwendete, ausserhalb oder innerhalb des Verdampfers eingebaute Expansionsventil (2) die Grösse der Saugdampftemperatur am Eintritt des Kältemittelverdichters (1 / 22) beschränkt und zugleich die Leistung der internen Unterkühlung (5 / 23) in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Verdampferleistung (5 / 24) der ersten Stufe (4 / 25) regelt.

Neu an unserer Erfindung ist im weiteren auch das Zusammenwirken all dieser Komponenten wie Modulbauweise (11) (Kältesatz), Frequenzregelung der Kältemittelverdichter (10), Parallelschaltung der Kältemittelverdichterkreisläufe, Zweistufenverdampfung mit interner Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5), Zwei- oder Mehrstufenunterkühlung (5 / 6), Verlagerung und Speicherung der Kälteenergie von Zeiten mit wenig Bedarf nach Zeiten mit hohem Bedarf (12 / 27), integrierte Abwärmenutzung (7 / 8), wobei durch die interne Unterkühlung (5 / 23) höhere Temperaturen zur Abwärmenutzung (7 / 8 / 26) zur Verfügung stehen.

Kombinationen aller Art von Abwärmenutzung, Kaskaden- und Notbetrieb auf Modul-, Anlagen- oder Systemebene sind möglich.

**Anforderung an die Modultechnik**

Anforderung an die Modultechnik (11) ist höchste Betriebssicherheit, tiefe Betriebskosten, tiefe Unterhaltskosten, einfache Anlagentechnik, einfache Leistungsanpassung an benötigte Kälteleistung (Ausbauetappen) und einfache und flexible Anpassung an mögliche Abwärmenutzungen (7 / 8).

**Energieeinsparung auf 3 Ebenen**

Energieeinsparung auf 3 Ebenen ist durch mehrstufige Unterkühlung (5 / 6), durch Leistungsverchiebung (zum Beispiel vom Tag in die Nacht (12 / 27) und durch Frequenzregelung (10) realisiert was alles tiefe Betriebskosten zur Folge hat.

**Zusätzliche Optimierungen**

Zusätzliche Optimierungen der Betriebskosten werden erreicht durch tiefere Verflüssigungstemperaturen in der Nacht, durch höhere Verdampfungstemperaturen (Kaltsoletemperaturanhebung), durch höhere Gasaustrittstemperaturen (Abwärmenutzung (7 / 8 / 26)), durch bessere Wirkungsgrade (überdimensionierte Anlagen arbeiten im Teillastbereich nicht optimal) .

Weiteren Betriebskostenoptimierungen sind die zu vernachlässigenden Druckabfälle in den Leitungen, eine mögliche, teilweise Stromverlagerung (vom Tag in die Nacht) (12 / 27) welche nicht zu Lasten einer tieferen Verdampfungstemperatur (31) geht, eine gleichmässige Laufzeit der Kältemittelverdichter (1) – wenige Ein- / Aus-Zyklen welche zusätzlich unterstützt wird durch die Erzeugung der Unterkühlerleistung (6 / 27) während der Nacht (angestrebt wird ein Dauerbetrieb der Kältemittelverdichter (1) – abhängig vom Prozess), weniger und reduzierter Anlaufstrom durch weniger Ein- / Aus-Zyklen, Frequenzumformer (10) und kleinere Kältemittelverdichter (1), sowie hohe COP-Werte (Verhältnis elektrische Energie zu Kälteenergie).

**Betriebssicherheit**

Ausfall nur eines Teils des Systems. Die restlichen Module (11) übernehmen einen Teil der fehlenden Kälteleistung bei Ausfall eines Moduls über die Frequenzumformung (10).

Schnelle Reaktionszeit bei Ausfall eines Anlageteils da das Wechseln des ganzen Moduls (11) und die Reparatur in der Werkstatt gemacht werden kann.

Einfache Anlagentechnik (11) da keine Spezialisten notwendig sind.

Hohe Verfügbarkeit infolge mehrerer Module (11) (Kältesätze).



Bei einem Ausfall des Eisspeichers (12 / 27) ist eine Notkühlung für die Unterkühlung (6 / 27) z.B. über das Netzwasser realisiert.

Bei einem Ausfall der Rückkühler (13) ist eine Notkühlung für die Verflüssiger (3) z.B. über das Netzwasser realisiert.

### **Einfache Anlagentechnik**

Extrem kleine Kältemittelverdichter (1), um eine geforderte Kälteleistungsspitze abzudecken vereinfachen die Kälteanlagentechnik bedeutend.

Dazu kommen die Vorteile von kleineren Rückkühlern (13), keine Öl- und Kältemittelverlagerungen sind möglich, weniger Öl- und Kältemittelinhalt, weniger kältetechnische Apparaturen (9), mehr Gleichzeitigkeit bei der Abwärmenutzung (7 / 8), einer Integration von Tiefkühlanlagen die jederzeit möglich ist (Kaskadenbetrieb), Notkreisläufe (Unterkühlung (6 / 27) / Kondensation (3)) welche ausserhalb der Kältekreisläufe realisiert werden, Saugdampftemperaturen am Kältemittelverdichtereintritt (1 / 22) und Flüssigkeitsschläge welche unter Kontrolle sind.

### **Vorteile im Unterhalt, tiefe Unterhaltskosten**

Kleine Systemeinheiten (11) (Kältesatz) haben kleine Komponenten (9 / 1 / 2 / etc.) und somit tiefe Komponentenpreise, kurze Stillstandzeiten und eine hohe Verfügbarkeit solcher Komponenten.

Bei Ausfall eines Moduls (11) übernehmen die andern Module (11) einen Teil der fehlenden Kälteleistung über die Frequenzumformung (10).

Kurze Reaktionszeiten zum Beheben einer Störung da standardisierte Module (11) Lagerware sind.

Längere Lebensdauer der Kältemittelverdichter (1) durch weniger Ein- / Aus-Zyklen.

**Investitionsvorteile**

Eine Grundversorgung kann nach Bedarf erweitert werden sofern die Infrastruktur (Leitungen, etc.) auf Endausbaugrösse installiert ist.

Ein problemloser Standortwechsel der Anlagen ist in Folge der Transportierbarkeit der Module (11) (Kältesätze) gegeben.

Die Produkteunabhängigkeit ist dadurch gegeben, dass Module mit unterschiedlichen Komponenten (Kältemittel, Kältemittelverdichter (1), Wärmeaustauscher (3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8), etc.) gebaut werden können.

Vorschriften betreffend Druck, Kältemittel, Füllmengen, etc. sind mit kleinen, in Werkstätten hergestellten Einheiten (11) einfacher und günstiger zu erfüllen.

Einfache Anlagentechnik (11) und dass keine Spezialisten notwendig sind, sind weitere Investitionsvorteile.

**Hauptvorteile**

- Betriebssicherheit
- Energieeinsparung
- Kosteneinsparung

**Aufzählung der Zeichnungen:**

- Fig. 1: Minimale mögliche Lösung mit zwei unabhängigen Wärmeaustauschern (4 / 5)
- Fig. 2: Minimale mögliche Lösung mit Zweistufenunterkühlung (6 / 5)
- Fig. 3: Mögliche zusätzliche Komponenten pro Modul (7 / 8 / 9, nicht abschliessend)
- Fig. 4: Mögliche Systemeinbindung (eine mögliche Variante, nicht abschliessend)
- Fig. 5: Neue Entwicklung eines Kombi-Plattenwärmeaustauschers (3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8) als Zweistufenverdampfer (4 / 5) mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung (5) und Saugdampfüberhitzung (5), Verflüssiger/Enthitzer (7), Verflüssiger/Enthitzer (8), Verflüssiger/Rückkühler (3) und Unterkühler erste Stufe (6) und mit externem oder internem Einspritzventil (2).
- Fig. 6: Neue Entwicklung eines Kombi-Plattenwärmeaustauschers (3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8) als Zweistufenverdampfer (4 / 5) mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung (5) und Saugdampfüberhitzung (5), Verflüssiger/Enthitzer (7), Verflüssiger/Enthitzer (8), Verflüssiger/Rückkühler (3) und Unterkühler erste Stufe (6) und mit internem Einspritzventil (2) in anderer Bauweise.
- Fig. 7: Neue Entwicklung eines Kombi-Plattenwärmeaustauschers (3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8) als Zweistufenverdampfer (4 / 5) mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung (5) und Saugdampfüberhitzung (5), Verflüssiger/Enthitzer (7), Verflüssiger/Enthitzer (8), Verflüssiger/Rückkühler (3) und Unterkühler erste Stufe (6) und mit internem Einspritzventil (2) in anderer Bauweise.
- Fig. 8: Neue Entwicklung eines Zweistufenplattenverdampfers (4 / 5) mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung (5) und Saugdampfüberhitzung (5) mit externem oder internem Einspritzventil (2).
- Fig. 9: Neue Entwicklung eines Zweistufenplattenverdampfers (4 / 5) mit integrierter Flüssigkeitsunterkühlung (5) und Saugdampfüberhitzung (5) mit externem oder internem Einspritzventil (2) in anderer Bauweise.
- Fig. 10: Diagramm mit der Darstellung der physikalischen Verhältnisse
- Fig. 11: Legende und Beschreibung zu den Zeichnungen und Werten in (..)
- Fig. 12: Legende und Beschreibung zu den Zeichnungen und Werten in (..)

**Ausführung der Erfindung:**

Ein Kältemodul (Kältesatz) (11) besteht im Wesentlichen aus einem oder mehreren:

Verflüssigern (3), Flüssigkeitsunterkühlern (6), Flüssigkeitsunterkühlern/ Saugdampfüberhitzer-Verdampfern (5) (trockener Verdampfer zweite Stufe), Verdampfern (4) (überfluteter Verdampfer, erste Stufe), Kältemittelverdichtern (1), Einspritzventilen (2), Frequenzumformer (10), Kältemittel, kältetechnischen Hilfsstoffen und Öl (9).

Optional weist ein Modul (11) (Kältesatz) zusätzlich einen oder mehrere Enthitzer (7 / 8), einen oder mehrere Abwärmenutzungstauscher (7 / 8), weitere Unterkühler, Schaugläser (9), Trockner (9), Filter, Ventile, Sicherheitsapparaturen, Absperrapparaturen, Sammler (9), Ölpumpen, Verteilsysteme (9), Elektro-, Steuer- und Regelteile (9), kältetechnische Hilfsstoffe, etc. auf.

Die Wärmeaustauscher (3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 ) können als einzelne Komponenten verrohrt oder als Kombitauscher konstruiert eingesetzt werden.

Das Einspritzventil (2) wird vor dem Verdampfer (4) oder im Verdampfer (4 / 5) (erste Verdampfungsstufe) montiert.

Bei der Montage des Einspritzventils (2) vor dem Verdampfer (4) wird der Messwert zur Saugdampfbegrenzung an der Saugleitung zum Kältemittelverdichter (1 / 22) abgenommen. Alternativ stehen die Messwerte der unterkühlten Flüssigkeit (28), des Hochdrucks vor dem Einspritzventil (2 / 29) und des Saugdampfdrucks nach dem Einspritzventil (2 / 30) ebenfalls zur Regelung des Zweistufen-Verdampfers mit integriertem Flüssigkeitsunterkühler / Saugdampfüberhitzung (4 / 5) zur Verfügung.

Im Minimum reichen folgende Komponenten (gem. Zeichnung Fig. 1) zum Bauen eines Moduls (11) aus: Kältemittelverdichter (1), Verflüssiger (3), Zweistufenverdampfer mit integriertem Flüssigkeitsunterkühler / Saugdampfüberhitzer (4 / 5), Einspritzventil (2), Kältemittel, kältetechnische Hilfsstoffe (9), Frequenzumformer (Fig. 4; 10), Leitungen und elektrische Steuerungen.

Eine deutliche Leistungssteigerung wird durch das Vorschalten einer oder mehrerer Unterkühlungsstufen (Fig. 2; 6) zu dem integrierten Unterkühler (5) erreicht.

Alle weiteren Kombinationen von Komponenten (Zeichnung Fig. 3 und 4 als Beispiel) dienen nur zur Anpassung an spezielle Kälteprozesse und gelten als bekannt und als Stand der Technik.

**Patentansprüche:**

1. Kälteanlage in Modulbauweise (11) (Kältesatz, Sekundärkühler), welche einen oder mehrere Verflüssiger (3), Unterkühler (6), Zweistufenverdampfer mit integriertem Flüssigkeitsunterkühler und Saugdampfüberhitzer (4 / 5), Einspritzventilen (2), Kältemittelverdichtern (1), Frequenzumformern (10), Leitungen, Kältemittel und kältetechnische Hilfsstoffe (9) enthält, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Modulbauweise (11) die Sicherheit des Kältesystems höher, mit der Frequenzumformung (10) der Kältemittelverdichter (1) die Spitzenleistung abgedeckt, mit dem Zweistufenverdampfer mit Mehrstufenunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) die Leistung der Kältemittelverdichter (1) gesteigert, die Energie bei der Kälteerzeugung eingespart und verlagert (12), die hohe Betriebssicherheit und Verfügbarkeit der Kälteenergie erzielt ist.
2. Kälteanlage gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Modul (11) im Minimum aus einem Kältemittelverdichter (1), einem Verflüssiger (3), einem Zweistufenverdampfer mit integriertem Flüssigkeitsunterkühler und Saugdampfüberhitzer (4 / 5), einem Einspritzventil (2), Leitungen, kältetechnischen Hilfsstoffen (9) sowie Kältemittelfüllung besteht.
3. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Unterkühler (6) dem Zweistufenverdampfer mit integriertem Flüssigkeitsunterkühler und Saugdampfüberhitzer vorgeschaltet ist (5).
4. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Enthitzer / Verflüssiger (7 / 8) zur Abwärmenutzung dem Kältemittelverdichter (1) nachgeschaltet ist.
5. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Modul (11) (Kältesatz) oder mehrere Module (11) parallel zu einer Kälteanlage zusammengebaut sind.
6. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittelverdichter (1) über den Frequenzumformer (10) den für eine bestimmte Kälteleistung benötigten Massenstrom fördert.

7. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der externe Unterkühler (6) in Abhängigkeit des Kältebedarfs zu und wegzuschalten ist.
8. Kälteanlage gemäss Anspruch 1- 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kälteenergie für den externen Unterkühler (6) zwischengespeichert (12) ist.
9. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kälteenergie für den externen Unterkühler (6) aus unabhängigen Quellen (Grundwasser oder andere) stammt.
10. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Modulbauweise (11) nur wenige Apparaturen (9) und kältetechnische Hilfsstoffe einzusetzen sind.
11. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-10, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Modulbauweise (11) nur eine kleine Kältemittelmenge einzusetzen ist.
12. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass durch die spezielle Modulbauweise (11) kein bedeutender Druckabfall in der Kälteleitung vorhanden ist.
13. Kälteanlage gemäss Anspruch 1-12, dadurch gekennzeichnet, dass der Zweistufenverdampfer mit Mehrstufenunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) als separate Einheit auch in alle anderen Kälteanlagen (mit Kälteträger) einzusetzen ist.
14. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Kältemittelverdichtern (1) die Kälteleistungen und der COP-Wert (aufgenommene Energie zur abgegebenen Energie) wesentlich grösser ist.
15. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass auf der einen Seite ein Kälteträger (Wasser, Kühlsole oder andere Medien) durch die erste Stufe der Zweistufenverdampfung mit Mehrstufenunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4) strömt.

16. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kälte Träger (Wasser, Kühlsole, Luft und/oder andere Medien) durch den Verflüssiger / Rückkühler (3) strömt.
17. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1-16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kältemittel durch ein oder mehrere Kältemittelverdichter (1), Verflüssiger (3), Unterkühler (6), Zweistufenverdampfer mit Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) über Einspritzorgan/e (2), durch den Zweistufenverdampfer mit Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) zurück zum Kältemittelverdichter (1) gefördert und so ein Kreislauf aufrechterhalten ist.
18. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampfungstemperatur durch den Einsatz des Zweistufenverdampfers mit Mehrstufenunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) sehr nahe an der Austrittstemperatur des zu kühlenden Mediums liegt und dadurch analog eines Thermosyphon- (überfluteter Verdampfer) und besser als bei einem Trockenexpansionsbetrieb (trockener Verdampfer) ist.
19. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Wert der Saugdampfüberhitzung durch den Einsatz des Zweistufenverdampfers mit Mehrstufenunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) bis an die Einsatzgrenze des Kältemittelverdichters (1 / 22) zu heben ist.
20. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass für eine bestimmte Leistung immer ein gleich hoher Massenstrom durch den Zweistufenverdampfer mit Flüssigkeitsunterkühlung und Saugdampfüberhitzung (4 / 5) auf beiden Kältemittelseiten (5) gegeben ist.



21. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass ein direktes Verhältnis (Abhängigkeit) und ein Optimum für die Verdampferleistung der Verdampferstufe 1 (4 / 25) unter Berücksichtigung der Unterkühlung (5 / 23) vor dem Einspritzventil (2) und dem Flüssigkeitsanteil im Kältemittel beim Austritt aus dem Verdampfer Stufe 1 (4 / 32), welches zugleich den Eintritt in den Verdampfer Stufe 2 (5 / 32) ist, gegeben ist. Dieser Flüssigkeitsanteil verdampferseitig in der zweiten Stufe (5 / 32) beeinflusst direkt die Grösse der Unterkühlung in der zweiten Stufe (5 / 23) der Kältemittelflüssigkeit. Der Prozess wird so ausgelegt, dass das Leistungsmaximum immer zu Gunsten der Verdampfungsstufe 1 (4 / 25), also des zu kühlenden Mediums, (siehe Diagram Fig. 10) ist.

22. Verfahren zum Betrieb einer Kälteanlage in Modultechnik (11) gemäss einem der Ansprüche 1 - 21, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betrieb mit Zwei- oder Mehrstufenunterkühlung (6 / 27) und ein Betrieb nur mit interner Unterkühlung (5 / 23 / 24) vorhanden ist.

Es gibt einen Betrieb mit Speicherung der Unterkühlungsenergie (Fig. 4; 12), bei dem nur die interne Unterkühlerstufe (Stufe zwei) (5 / 23 / 24) zur Anwendung kommt und einen Betrieb für Spitzenlast, bei dem die gespeicherte Unterkühlerenergie (12 / 27) für die Flüssigkeitsunterkühlung Stufe eins (6 / 27) (Flüssigkeitsunterkühlungsstufe zwei (5 / 23 / 24) bleibt dabei in Betrieb) und so alleine oder zusammen mit der Frequenzumformung (Fig. 4; 10) zur Abdeckung einer Spitzenlast abrufbar ist.

1/12

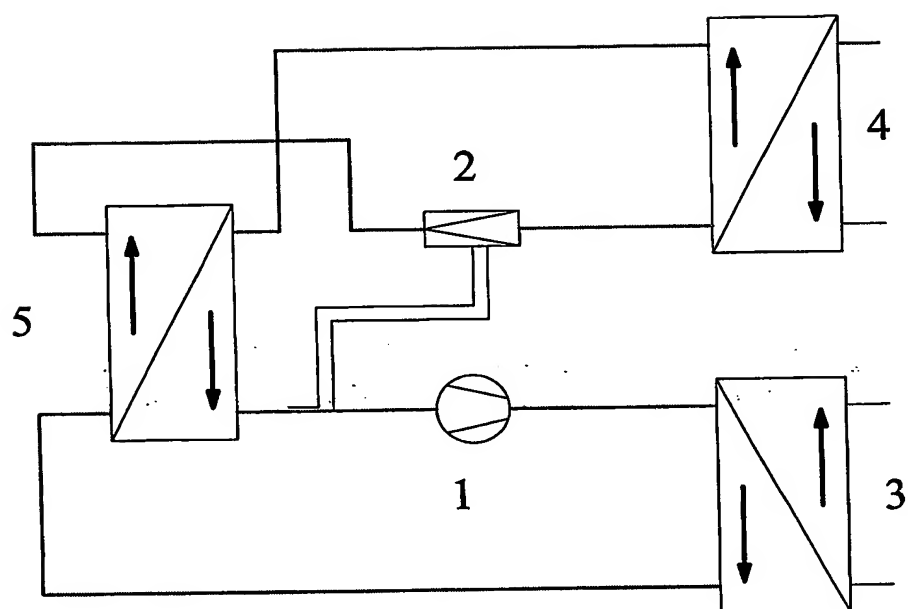


Fig. 1

2/12

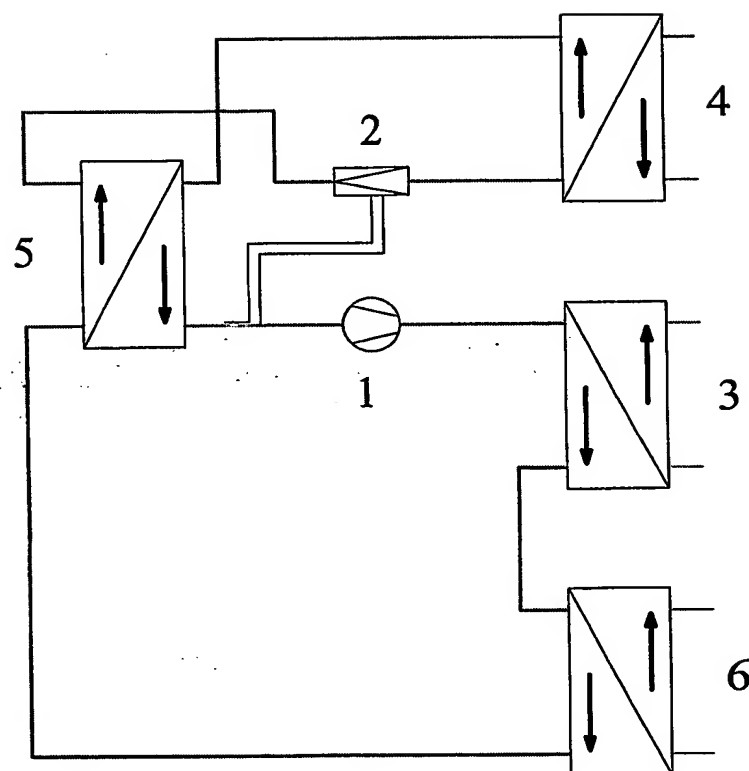


Fig. 2

3/12

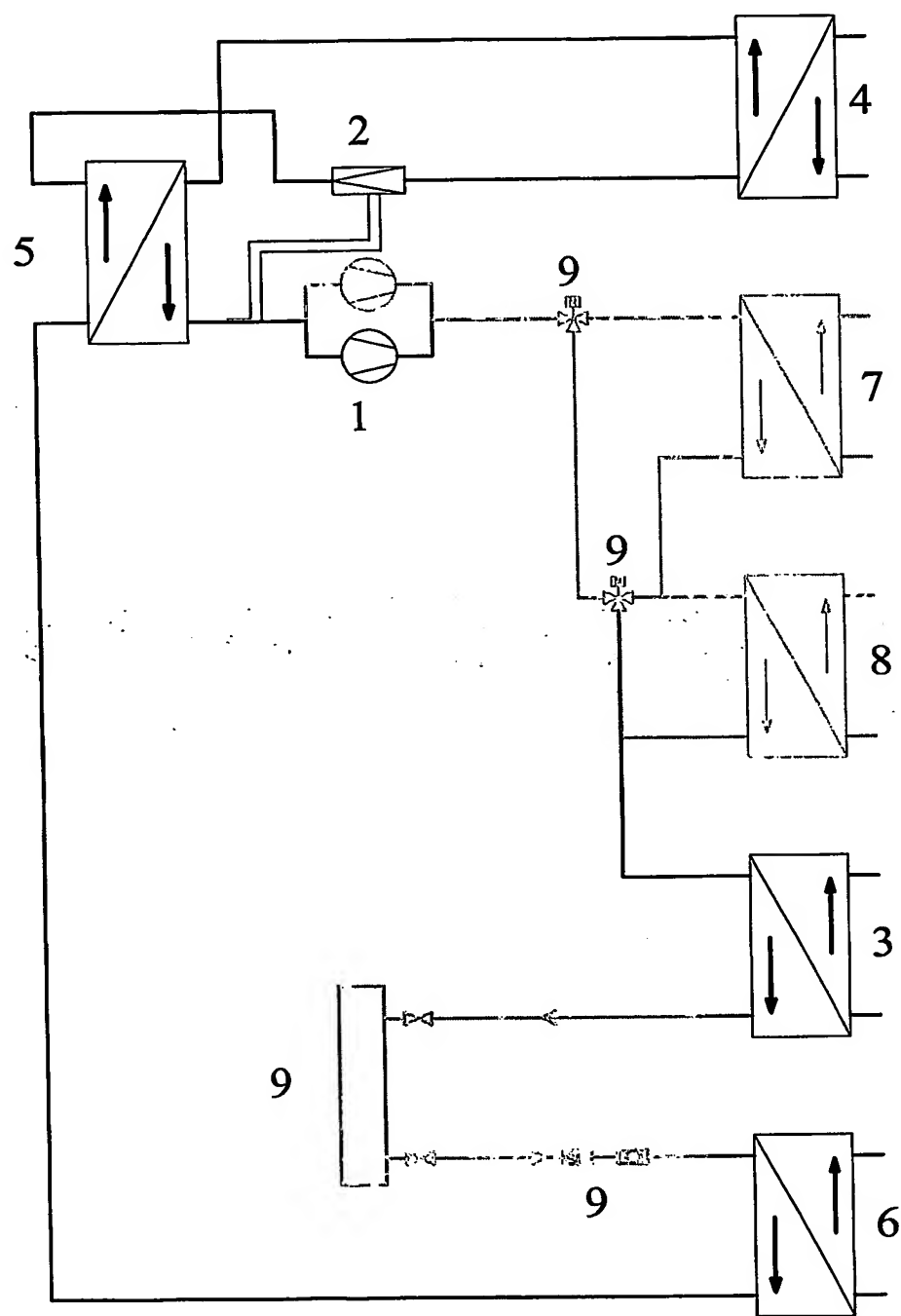


Fig. 3

4/12

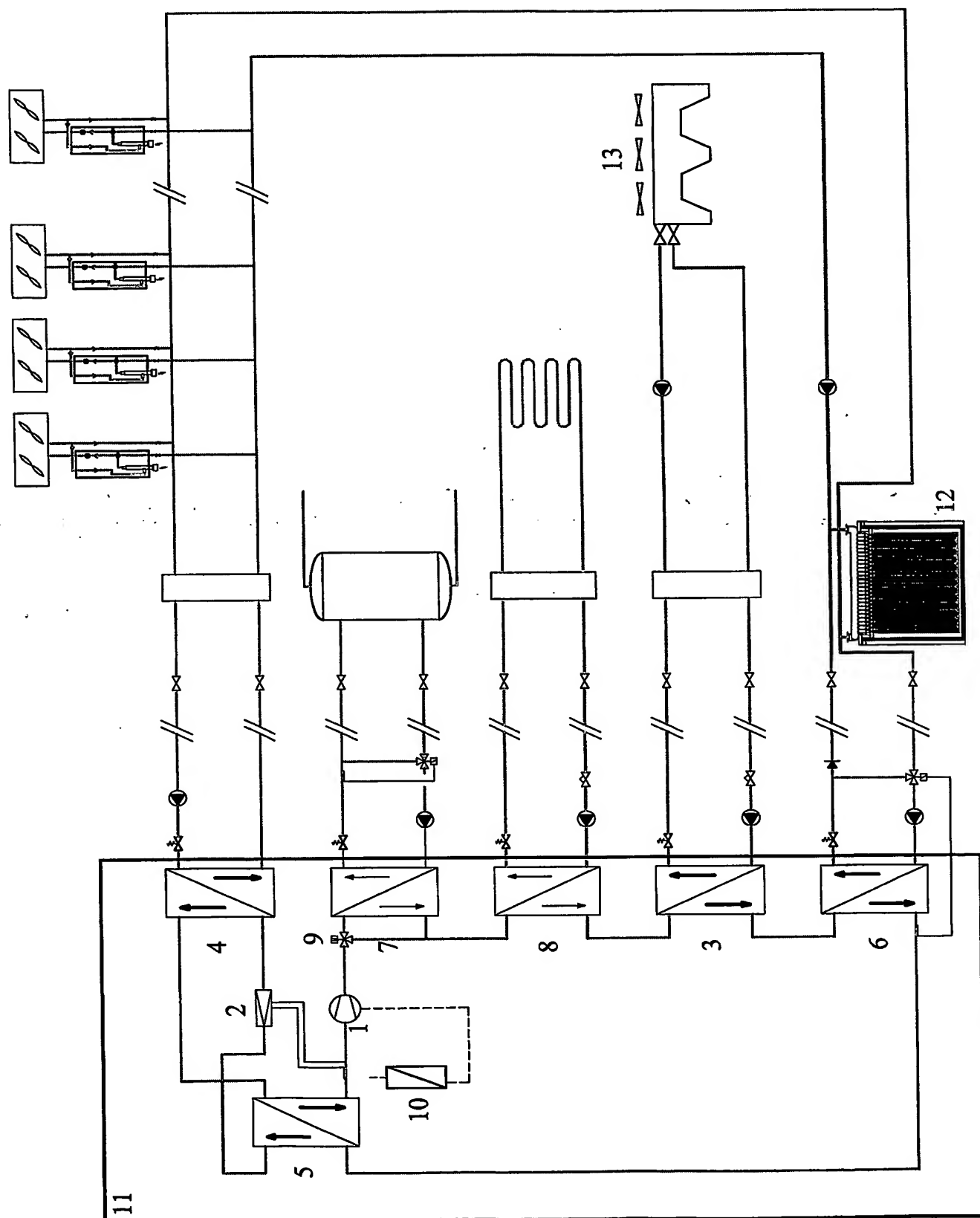


Fig. 4

5/12

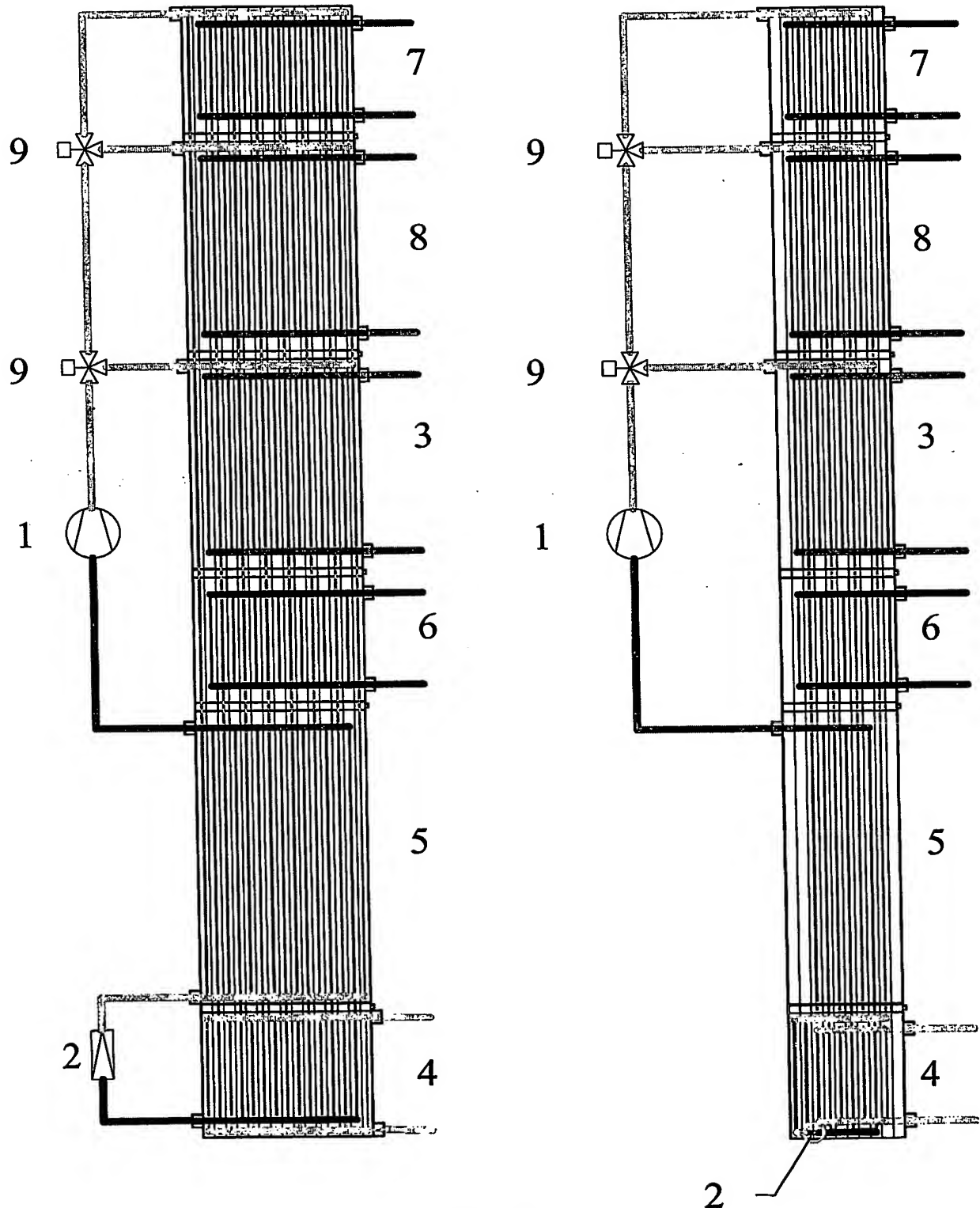


Fig. 5

6/12

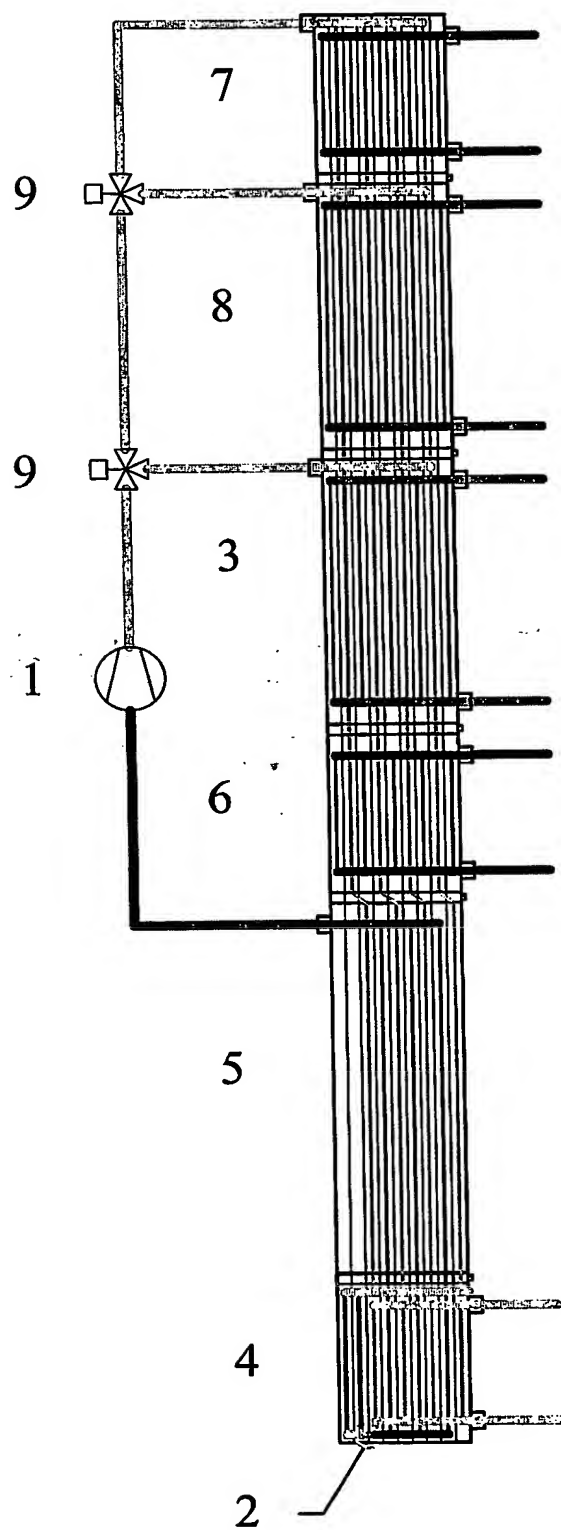


Fig. 6

7/12

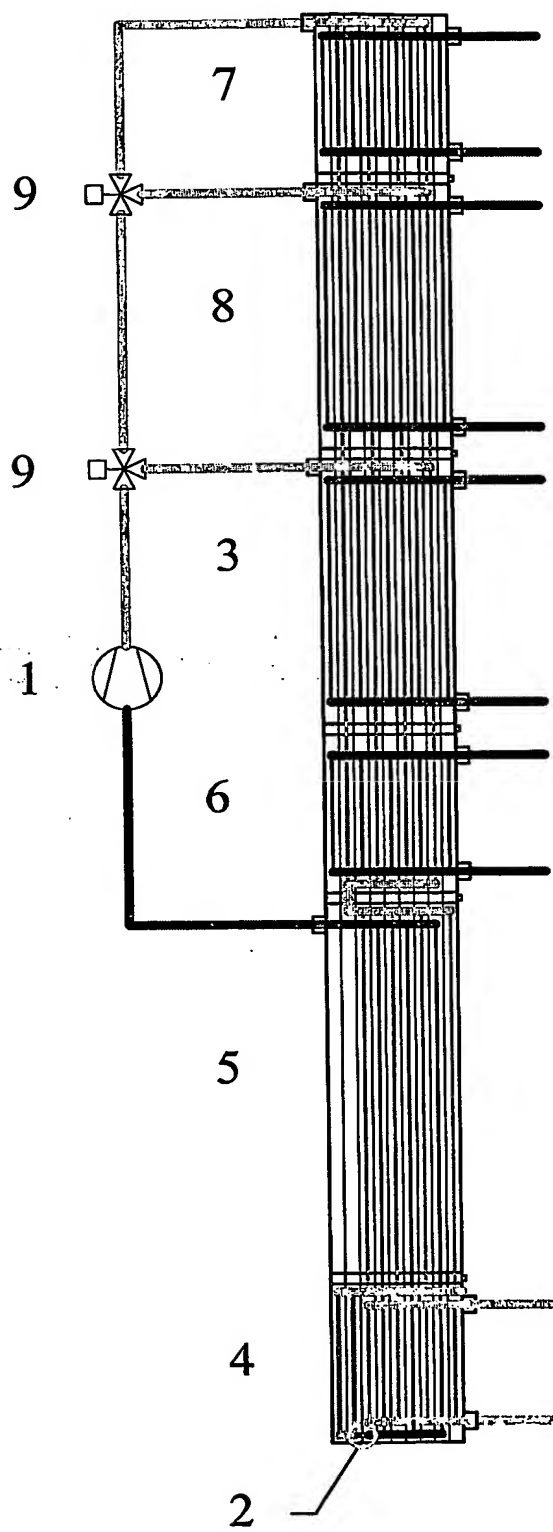


Fig. 7



8/12

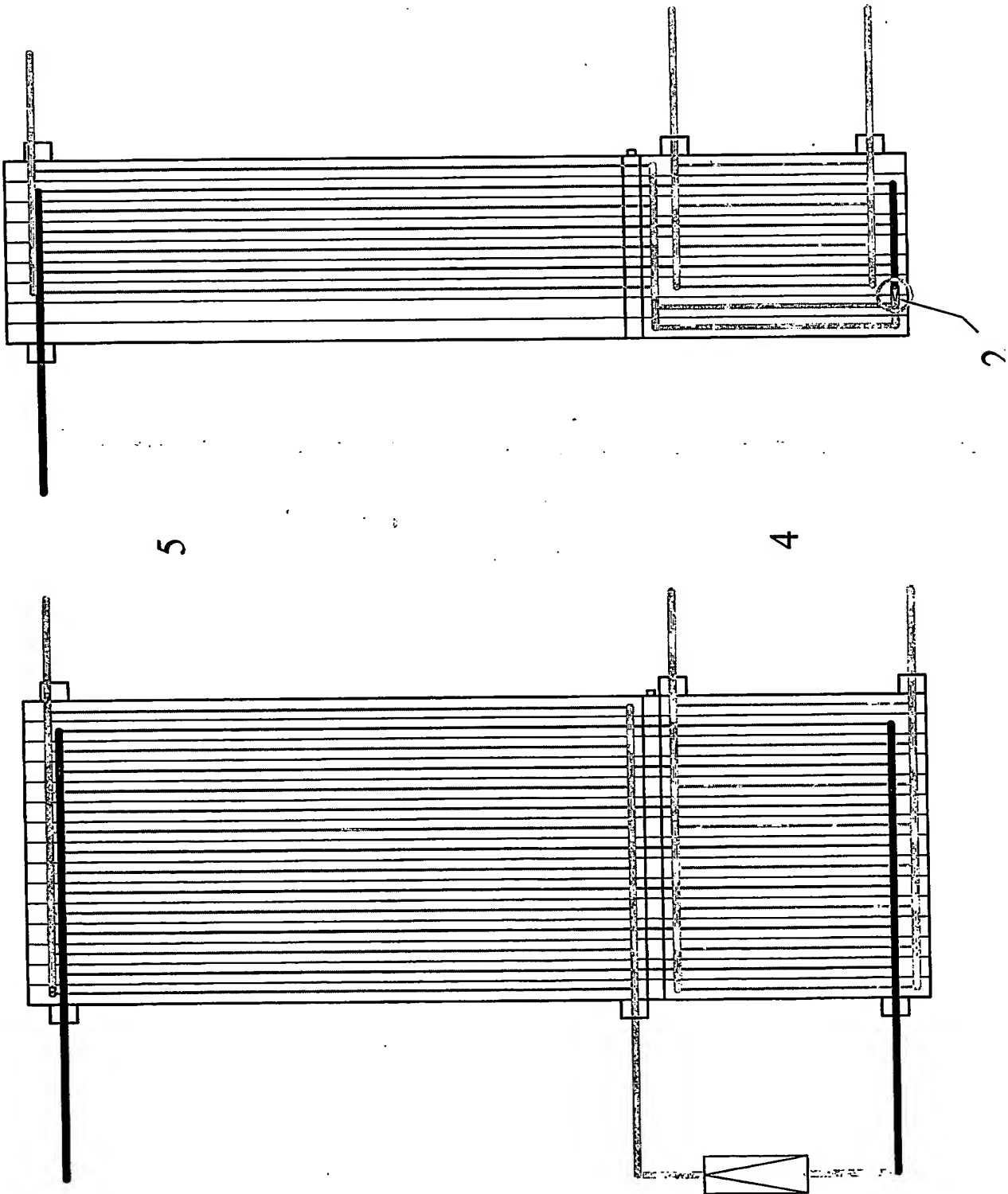


Fig. 8

9/12

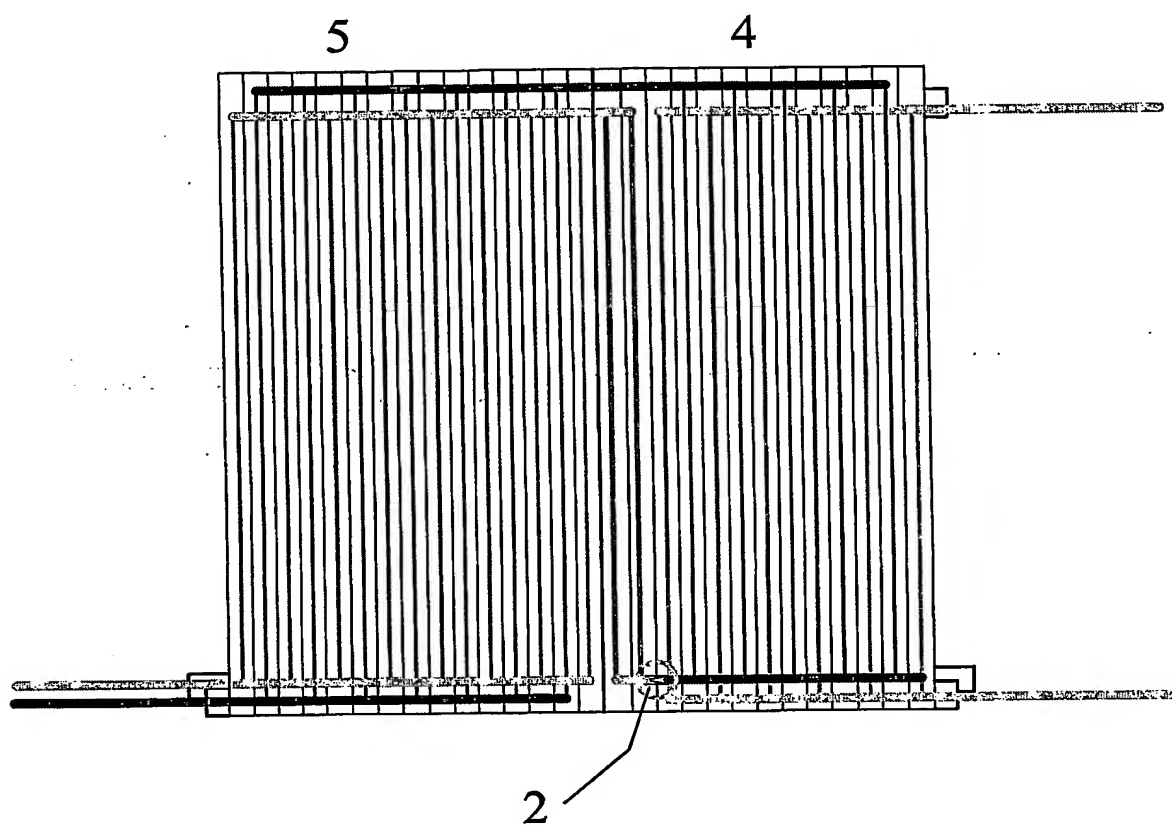


Fig.9

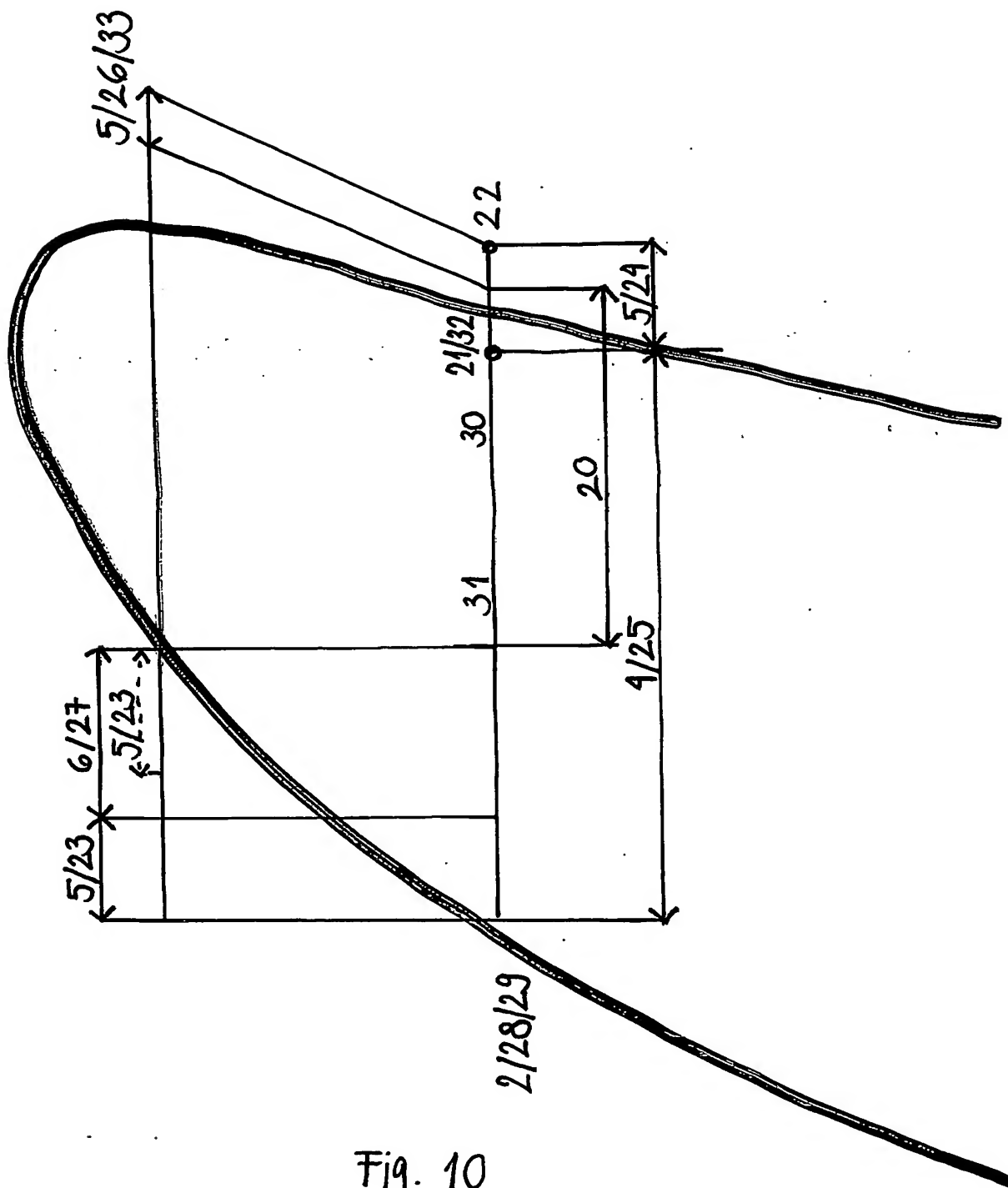


Fig. 10



**Fig. 12 / 12 Bezeichnung / Legende**

(25)	Verdampferleistung erste Stufe (4) des Zweistufenverdampfers	Fig.	10
(26)	Hohe Heissgastemperaturen durch interne Saugdampfüberhitzung	Fig.	10
(27)	Flüssigkeitsunterkühlerleistung extern	Fig.	10
(28)	Unterkühlte Flüssigkeitstemperatur vor dem Einspritzventil (2)	Fig.	10
(29)	Hochdruck der Flüssigkeit vor dem Einspritzventil (2)	Fig.	10
(30)	Saugdampfdruck nach dem Einspritzventil (2)	Fig.	10
(31)	Saugdampftemperatur Stufe 1 des Zweistufenverdampfers (4)	Fig.	10
(32)	Flüssigkeitsanteil Ende Verdampferstufe 1 für Verdampferstufe 2	Fig.	10
(33)	Grössere Enthitzerleistung durch Saugdampfüberhitzung (5)	Fig.	10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No

CI/CH 02/00470

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F25B6/04 F25B25/00 F25B40/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F25B F25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 243 837 A (JUNG DONGSOO ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) column 2, line 44 -column 4, line 20; claim 1; figures 1-3	1-20
Y	US 6 185 946 B1 (HARTMAN THOMAS B) 13 February 2001 (2001-02-13) column 1, line 20 -column 5, line 30; claim 1; figures 1,2	1-20
Y	US 6 263 964 B1 (YANG CHENG-FU) 24 July 2001 (2001-07-24) column 2, line 7 -column 3, line 47; figures 1-3	4
A	figures 1-3 -/--	16



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2003

Date of mailing of the international search report

12/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szilagyi, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No  
CT/CH 02/00470

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 220 337 B1 (CHEN SHI-LI ET AL) 24 April 2001 (2001-04-24) column 2, line 66 -column 8, line 32; figures 1-15	7,8
Y	DE 298 00 048 U (KOENIG HARALD) 23 April 1998 (1998-04-23) page 1; figures 1-3	9
Y	US 5 092 138 A (RADERMACHER REINHARD ET AL) 3 March 1992 (1992-03-03) Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 2, Zeile 51; Abbildung	15
A	GB 2 175 679 A (BERNARDI BRUNO) 3 December 1986 (1986-12-03) das ganze Dokument	1,5
A	DE 198 05 285 A (BEHR GMBH & CO) 12 August 1999 (1999-08-12) das ganze Dokument	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

onal Application No

CT/CH 02/00470

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5243837	A	14-09-1993	AU 3781993 A BR 9306025 A EP 0628150 A1 FI 944069 A JP 7504490 T NO 943147 A WO 9318357 A1	05-10-1993 18-11-1997 14-12-1994 05-09-1994 18-05-1995 25-08-1994 16-09-1993
US 6185946	B1	13-02-2001	NONE	
US 6263964	B1	24-07-2001	NONE	
US 6220337	B1	24-04-2001	NONE	
DE 29800048	U	23-04-1998	DE 29800048 U1	23-04-1998
US 5092138	A	03-03-1992	NONE	
GB 2175679	A	03-12-1986	IT 1186300 B DE 3613535 A1 FR 2581447 A1	18-11-1987 06-11-1986 07-11-1986
DE 19805285	A	12-08-1999	DE 19805285 A1	12-08-1999



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00470

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F25B6/04 F25B25/00 F25B40/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F25B F25D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 243 837 A (JUNG DONGSOO ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 20; Anspruch 1; Abbildungen 1-3	1-20
Y	US 6 185 946 B1 (HARTMAN THOMAS B) 13. Februar 2001 (2001-02-13) Spalte 1, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 30; Anspruch 1; Abbildungen 1,2	1-20
Y	US 6 263 964 B1 (YANG CHENG-FU) 24. Juli 2001 (2001-07-24) Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 47; Abbildungen 1-3	4
A	Abbildungen 1-3 ----- -/-	16

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/03/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Szilagyi, B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00470

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 220 337 B1 (CHEN SHI-LI ET AL) 24. April 2001 (2001-04-24) Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 32; Abbildungen 1-15 ----	7,8
Y	DE 298 00 048 U (KOENIG HARALD) 23. April 1998 (1998-04-23) Seite 1; Abbildungen 1-3 ----	9
Y	US 5 092 138 A (RADERMACHER REINHARD ET AL) 3. März 1992 (1992-03-03) Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 2, Zeile 51; Abbildung ----	15
A	GB 2 175 679 A (BERNARDI BRUNO) 3. Dezember 1986 (1986-12-03) das ganze Dokument ----	1,5
A	DE 198 05 285 A (BEHR GMBH & CO) 12. August 1999 (1999-08-12) das ganze Dokument -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

T/CH 02/00470

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5243837 A	14-09-1993	AU 3781993 A	05-10-1993
		BR 9306025 A	18-11-1997
		EP 0628150 A1	14-12-1994
		FI 944069 A	05-09-1994
		JP 7504490 T	18-05-1995
		NO 943147 A	25-08-1994
		WO 9318357 A1	16-09-1993
US 6185946 B1	13-02-2001	KEINE	
US 6263964 B1	24-07-2001	KEINE	
US 6220337 B1	24-04-2001	KEINE	
DE 29800048 U	23-04-1998	DE 29800048 U1	23-04-1998
US 5092138 A	03-03-1992	KEINE	
GB 2175679 A	03-12-1986	IT 1186300 B	18-11-1987
		DE 3613535 A1	06-11-1986
		FR 2581447 A1	07-11-1986
DE 19805285 A	12-08-1999	DE 19805285 A1	12-08-1999